

EXPRESS MAIL NO. EV 327173436 US

DATE OF DEPOSIT November 25, 2003

Our File No. 10125/4118
LGP Ref. No. F03-315US001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
)
Soon-Young Park et al.)
)
Serial No. To Be Assigned)
)
Filing Date: Herewith)
)
For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY)
SUBSTRATE FABRICATION)

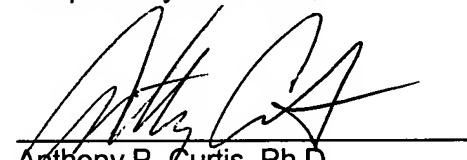
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Korean Patent Application No. 2002-86066, filed December 28, 2002 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,



Anthony P. Curtis, Ph.D.
Registration No. 46,193
Agent for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0086066
Application Number

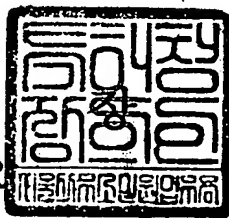
출원 년 월 일 : 2002년 12월 28일
Date of Application DEC 28, 2002

출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 03 월 27 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0058
【제출일자】	2002. 12. 28
【국제특허분류】	G02F 1/13
【발명의 명칭】	노광 장치를 이용한 노광 방법
【발명의 영문명칭】	LITHOGRAPHY METHOD USING A LITHOGRAPHY APPARATUS
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	1999-055150-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박순영
【성명의 영문표기】	PARK, Soon Young
【주민등록번호】	790410-2921310
【우편번호】	667-910
【주소】	경상남도 하동군 진교면 송원리 817번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이덕원
【성명의 영문표기】	LEE, Deok Won
【주민등록번호】	720416-1168120
【우편번호】	718-833
【주소】	경상북도 칠곡군 석적면 중리 224-1 204동 601호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 다 리인 원 (인) 박장

【수수료】

【기본출원료】 16 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 29,000 원

【첨부서류】

1. 요약서: 명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 액정표시장치의 노광방법에 관한 것으로 특히 래티클 패턴을 단위 셀위에 복수의 노광영역에 차례로 전사함으로써 노광영역 사이의 경계면에서의 노광의 어긋남 또는 패턴연결의 불량에 발생하는 문제를 해결하기 위해 스텝퍼를 이용하여 단위 셀위에 마스크의 1/2이 오버랩 되도록 하여 첫번째 노광을 실시하고 다음으로 첫번째 노광영역과 두번째 마스크의 1/2가 오버랩되도록한 다음 노광을 실시하여 첫번째 노광영역이 두번 노광되게 한다. 다음으로 세번째 마스크로 두번째 노광영역의 1/2와 오버랩 되게하고 노광을 실시하여 두번째 노광영역 전체가 두번씩 노광되게 한다. 상기의 과정을 반복함으로써 전체 다위 셀에 대해서 노광을 실시하여 전체 단위셀에 두번의 노광이 이루어 지도록 한다. 그 결과 노광영역사이의 경계면에 나타나는 스티치(stitch)자국을 제거한다.

【대표도】

도 6

【색인어】

스티치(stitch), 스캔 스텝퍼, 중복 노광

【명세서】

【발명의 명칭】

노광 장치를 이용한 노광 방법{LITHOGRAPHY METHOD USING A LITHOGRAPHY APPARATUS}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 노광장치의 구성을 나타내는 개략도.

도 2는 플레이트상의 패턴배치를 나타내는 단면도.

도 3a 및 3b는 불균일한 패턴연결의 예를 도시한 개략도.

도 4는 본 발명의 실시형태인 주사형 노광장치의 개략적 구성을 나타내는 외관 사시도.

도 5는 본 발명의 주사형 노광장치의 개략적 구성도.

도 6은 본 발명의 주사형 노광장치의 주사방법을 나타내는 개략도.

***** 도면의 중요부분에대한 도면 부호의 설명 *****

400:주사형노광장치	401:레티클
402:플레이트	403:조명광학계
404:투영광학계	405:플레이트
406:위치맞춤검출계	506:광원
507:다이크로익미러	508:파장선택필터
509:라이트가이드	511:반사미러
512:노광셔터	513:릴레이렌즈

514:플라이아이렌즈

515:콘덴서렌즈

516:셔터구동부

517:제어부

519:하프미러

520:디텍터

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<18> 본 발명은 액정표시장치(LCD)를 제조하기 위한 노광장치의 노광 방법에 관한 것으로서 특히 단위 셀상의 복수의 노광 영역에 복수의 노광을 실시함으로써 노광영역사이의 경계면에 오차가 발생하여 스티치(stitch) 불량이 발생하는 것을 해결하기위한 노광방법에 관한 것이다.

<19> 일반적으로 액정표시장치의 제조에 사용되는 노광장치에는 단위 셀 영역위의 복수 샷(shot)영역(노광영역)에 차례로 전사하는 스텝 앤 리피트(step and repeat) 방식의 축소 투영 노광장치(이른바,스텝퍼)와 상기의 스텝퍼를 개량한 레티클과 기판을 1차원 방향으로 동기 이동하여 레티클 패턴을 단위 셀위의 각 샷 영역에 전사하는 스텝 앤 스캔(step and scan)방식(이른바 스캔 스텝퍼)이 있다.

<20> 도 1은 액정표시장치(LCD)의 제조에 사용되는 종래의 투영노광장치(스텝퍼)의 구성을 나타낸다.

<21> 이 투영노광장치는 레티클(reticle)또는 마스크(이하 레티클)(103)상에 형성된 LCD 패턴은 조명광학계(102)에 의해 조사되고, 투영광학계(104)에 의해 XY스테이지(105) 상에 놓여진 각형(角形)의 유리기판인 플레이트(106)의 소정의 노광영역에 노광된다.

- <22> 이 노광에 의해 패턴이 전사되면, XY스테이지(105)의 이동에 의해 플레이트(106)는 소정의 거리만큼 이동하고, LCD 패턴은 다른 노광영역에 노광되어, 소정의 회수만큼 이 LCD 패턴의 노광을 반복한다.
- <23> 그 후, 레티클(103)은 레티클 교환기구(110)에 의해 다른 레티클과 교환되고(동일의 패턴일 경우에는 교환의 필요성은 없다), 교환된 레티클상의 LCD 패턴이 순차적으로 소정의 노광영역에 소정의 횟수만큼 노광되어, 플레이트(106) 전체에 대해서 레티클 패턴 전사가 행해진다.
- <24> 이와같은 스텝 앤 리피트 방식의 노광장치에 있어서, XY스테이지(105)상에서의 플레이트(106)의 위치는 레이저간섭계(107)에 의해 정확하게 모니터되어 그 위치가 특정된다. 또, 레티클의 위치맞춤은 레티클 얼라인먼트(108)에 의해 행해지고, 플레이트의 위치맞춤은 플레이트 얼라인먼트계(109)에 의해 행해진다.
- <25> 도 2 는 LCD용 투과노광장치(100)에 의해 플레이트(106)에 전사된 LCD 패턴의 예를 나타내고 있다.
- <26> 이 도면에 나타낸 바와 같이, LCD 패턴의 전사에서는, 패턴은 예를 들면 A,B,C,D,E,F의 6개의 패턴으로 분할되어 각각의 패턴부에서 미소량의 중첩노광이 행해져 6개의 위치에 노광된다.
- <27> 이들의 6개의 패턴은 각각 대응하는 6장의 레티클상에 형성되어 있고, 레티클을 교환하면서 노광을 반복함으로써 6개의 패턴이 합성되어 전체 LCD 패턴이 형성된다.

- <28> 이와같은 합성 노광법을 사용하는 노광에서는 레티클이나 플레이트의 얼라인먼트 오차나 투영광학계의 디스토션(distortion)등에 의해, 도 3a,3b에 나타난 바와 같은 패턴간의 연결부에 있어서 어긋남이 발생 할 수 있다.
- <29> 즉, 패턴 형성시 전사하는 패턴이 회전오차를 가지는 경우나, 전사하는 패턴 A나 B 위치에 패턴어긋남에 의한 오차가 있는 경우에는 이들의 노광된 패턴의 연결부에도 도 3a나 3b에서와 같은 어긋남이 발생할 수 있다. 또한 이 외에도 투영렌즈의 디스토션에 의해서도 연결의 어긋남이나 오차가 발생하고 또, 패턴의 레티클로의 패터닝시에도 패터닝 오차에 의한 어긋남이 발생 할 수 있다.
- <30> 상술한 바와 같은 여러가지 요인에 의해 오차가 발생하면, 노광에 의해 작성되는 LCD기판으로부터 설계대로의 특성을 얻을 수 없는 문제점이 있다.
- <31> 이와같은 문제점은 스텝 앤 리피트 방식의 노광장치 뿐만아니라 스텝 앤 스캔 방식의 노광장치에서도 발생 할 수 있다.
- <32> 오늘 날 LCD패널의 대화면화가 진행되면서 노광영역에 한계가 있으므로 상기의 문제는 더욱 심하게 나타난다.
- <33> 대화면 LCD에서는 화면이 크기때문에 샷(shot)을 여러 번 할 때 노광영역 사이의 얼라인 불균형을 개선하기위해 샷과 샷 사이에 미세한 오버랩 부위를 두고 노광을 진행 하여 얼라인 불균형을 해결하고자 하는 시도가 있었다.
- <34> 상기의 방법에 의하면 오버랩된 부분과 그렇지 않은 영역사이에 패턴의 단차 불량 이 발생한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <35> 본 발명은 특히 노광방법에 있어서 얼라인먼트 오차를 보상하기 위해 복수의 노광 영역 사이에 미세한 오버랩 부를 형성하여 노광을 하는 과정에서 중복된 영역에서는 노광이 두번 이루어지고 그 이외의 부분에서는 노광이 한번만 이루어지므로써 발생하는 노광 불균형에 의한 얼룩무늬의 발생을 해결하고자하는 것을 그 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <36> 스텝 앤 리피트 투영주사방식의 노광장치는 패턴의 정밀도에서는 우수하나 속도가 느린 단점이 있어 본 발명에서는 주사방식 노광장치를 사용하여 상기의 불량을 개선한다.
- <37> 도 4를 통하여 본발명의 주사방식 노광장치를 설명한다.
- <38> 주사방식 노광장치(400)는 마스크(레티클)(401)과 기판(402)을 동기하여 주사방향으로 주사함으로써 마스크의 패턴을 기판(402)에 노광형성하는 것으로 조명광학계(403)와, 복수의 (여기서는 5개) 투영광학계모듈(404a~404e)로 이루어진 투영광학계(404)와, 마스크(401)를 지지하는 마스크 스테이지(도5참조)와, 글래스기판(402)을 지지하는 기판 스테이지(405)와, 위치맞춤검출계(406a, 406b)를 포함하여 구성되어 있다.
- <39> 또한, 도 4 에서 투영광학계(404)의 광축방향을 Z축 방향으로 하고, Z축방향 및 X 방향에 직교하는 방향(비주사방향)을 Y축 방향으로 한다.
- <40> 또한, 기판스테이지(405)의 동기 이동방향의 위치는 이동경(407)에 레이저 빔을 조사하여 위치를 계측하도록 구성된 레이저 간섭계에 의해 계측된다.

- <41> 조명광학계(403)는 도 5에 도시된 초고압 수은 램프등의 광원(506)에서 사출된 빛을 마스크(401)상에 조명하는 것으로 릴레이광학계, 라이트가이드(509) 및 투영광학계모듈(404a~404e)의 각각에 대응하여 배열설치된 조명계모듈(단, 도5에서는 편의상 투영광학계모듈404a에 대응하는 것 만을 나타냄)로 구성되어 있다. 또한, 도 5에서는 투영광학계 모듈(404)은 간략하게 도시되어 있다.
- <42> 그리고, 타원경(506a)의 제 1 초점위치에 있는 광원(506)에서 사출된 빛은 타원경에 의해 제 2 초점위치에 집광된다. 릴레이광학계는 이 제 2 초점위치의 광원이미지를 라이트가이드(509)의 입사면에 결상시키는 것으로, 그 광로 중에는 다이크로익미러(507)와 파장 선택 필터(508)와 노광 셔터(512)가 배치되어 있다.
- <43> 이 다이크로익 미러(507)는 노광에 필요한 파장의 빛은 반사시키고 그 외의 파장의 빛은 투과시키는 것이다. 다이크로익미러(507)로 반사된 빛은 파장 선택필터(508)로 입사되어 투영광학계(404)가 노광을 실시하는데 적합한 파장의 빛이 된다.
- <44> 노광셔터(512)는 빛의 광로에 대해 진퇴가 자유롭도록 배치되고, 비노광시에는 광로중에 삽입됨으로써 빛의 마스크(401)로의 조명을 차단하고, 반대로 노광시에는 광로로부터 물러남으로써 빛이 마스크(401)상에 조명되도록 되어 있다.
- <45> 또, 노광셔터(512)에는 이 노광셔터를 광로에 대해 진퇴 이동시키는 셔터구동부(516)가 부설되어 있고, 셔터구동부(516)는 제어장치(517)에 의해 그 구동이 제어되고 있다. 라이트 가이드(509)는 입사된 빛을 분기하여 반사미러(511)를 통하여 각 조명계모듈로 입사시키는 것이다.

- <46> 각 조명계 모듈은 인풋광학계와 콘텐서 광학계로 개략 구성되어 있다. 또한, 본 발명에서는 이 조명계모듈과 동일한 구성의 조명계모듈이 X 방향과 Y 방향으로 일정한 간격을 두고 배치되어 있다.
- <47> 그리고, 각 조명계 모듈로부터의 빛은 마스크(401)상의 상이한 조명영역을 조명하는 구성으로 되어 있다.
- <48> 인풋 광학계는 라이트가이드의 사출면으로부터의 빛에 의해 조명이 균일한 제 2 광원 이미지를 형성한다. 인풋 광학계에는 광량조절기구가 형성되어 있다.
- <49> 이 광량조절기구는 예컨데 글래스판 상에 크롬(Cr)등으로 슬릿 형상으로 패터닝되어 투과율이 Y 방향을 따라 어느 범위에서 선형으로 점차 변화하는 필터를 구비하고 있고, 필터구동부(522)에 의해 필터(521)를 광축에 수직인 방향으로 이동시킴으로서 임의의 투과율을 얻을 수 있는 구성으로 되어 있다. 이 필터구동부(522)는 제어장치(517)에 의해 그 구동이 제어된다.
- <50> 광량조절기구를 투과한 빛은 릴레이렌즈(513)를 통하여 플라이아이렌즈(514)로 입사한다. 플라이아이렌즈(514)는 조도를 균일하게 하기위한 것으로 사출면측에는 2차광원이 형성된다. 플라이아이렌즈(514)를 통과한 빛은 콘텐서 광학계의 콘텐서 렌즈(515)에 의해 마스크의 조명 영역을 균일한 조도로 조명한다.
- <51> 또, 콘텐서광학계 중에는 광량모니터기구가 배열 설치되어 있다.
- <52> 이 광량모니터기구는 광로중에 배치된 하프미러(519)가 빛의 일부를 반사하여 디텍터(520)로 입사시켜 그 광량을 검출함으로써 광로중의 조도를 모니터링하는 것이다.

- <53> 검출된 조도신호는 제어장치(517)로 출력된다. 제어장치는 광량모니터기구 및 광량 조정기구를 제어함으로써 광속의 광량을 소정값으로 조정가능하게 되어 있다.
- <54> 마스크(401)를 투과한 빛은 투영광학계모듈(404a~404e)에 각각 입사된다. 그리고, 조명영역의 마스크(401)의 패턴은 소정 결상특성으로 레지스트가 도포된 글래스 기판(402)상에 등배의 정립상으로 노광된다.
- <55> 각 투영광학계 모듈(404a~404e)은 주로 2조의 반사 굴절형 광학계와 마스크의 패턴 이미지를 X 방향 또는 Y 방향으로 이동시키는 이미지 쉬프트기구와 마스크의 패턴이미지의 배율을 변화시키는 이미지 배율기구와 이미지 회전기구와 시야 쓰루틀(모두 미도시)로 구성되어 있다.
- <56> 마스크를 통과한 빛은 우선 1조개의 광학굴절형 광학계로 입사된다. 이 반사굴절형 광학계는 시야쓰루틀의 위치에서 마스크이미지의 중간이미지를 형성하는 것으로 이 시야 쓰루틀에 의해 글래스 기판상에서의 투영영역이 설정된다. 시야쓰루틀을 통과한 빛은 2조개의 반사 굴절형 광학계로 입사되어 시야쓰루틀로 규정된 글래스 기판상의 투영영역으로 조사된다.
- <57> 도 6을 통하여 본 발명의 주사방식 투영노광장치를 이용한 노광방법을 설명한다.
- <58> 노광장치의 동작설명을 용이하게 하기위하여 LCD의 패턴이 형성된 레티클(601)과 복수의 투영광학계모듈로 이루어진 투명광학계(604)와 이동가능하고 글래스 기판을 지지하는 스테이지 위에 형성된 액정 셀을 포함하는 글래스 기판(602)와, 그 위의 노광영역(PA)을 도시하였다.

- <59> LCD 제작용으로 사용되는 주사방식 노광장치는 등배정립정상계 주사방식으로 LCD 패턴이 패터닝된 레티클(601)의 패턴이 1:1로 글래스(602)위에 조사된다.
- <60> 도 6은 등배정립정상계 주사방식 투영노광장치의 투영광학계(604)를 주목한 것으로 레티클의 주사방향(Y축 방향)에 대하여 수직인 방향으로 길이방향을 갖는 장방향(슬릿형상) 조명영역에서 레티클이 조명되고 레티클은 노광시에 Y축의 한방향으로 속도 V_R 로 주사된다. 이때 레티클의 장방향을 주사방향과 일치시키고 주사를 한다.
- <61> 본 발명의 주사 노광장치는 등배정립정상계 주사방식이므로 플레이트는 속도 V_R 의 방향과 동일한 방향(Y축의 한방향)으로 레티클에 동기하여 속도 V_p 로 이동한다.그러므로 본발명의 주사속도 V_R 과 V_p 는 동일한 속도이다.
- <62> 본 발명은 플레이트 위의 노광영역, 즉, 단위 셀영역위에 두번씩의 노광이 이루어 지도록하는 것을 목적으로 한다.
- <63> 그러므로 먼저, 레티클의 장축방향을 Y축방향으로 배열하고 플레이트를 레티클과 평행하게 배열을 한다음, X축 방향으로 레티클상의 패턴의 1/2과 노광영역(PA)의 최 외곽부가 오버랩되도록 하고 속도 V_R 과 V_p 로 레티클(601)과 플레이트(602)를 이동시키면서 레티클 패턴을 샷영역(노광영역)에 주사한다. 그 결과, 도 6의 플레이트상의 노광영역 중 A영역에 노광이 이루어진다.
- <64> 다음으로 플레이트(602)를 -X축 방향으로 레티클 패턴의 1/2만큼 이동한 다음, 레티클(601)의 패턴과 플레이트 상의 샷영역을 오버랩시킨 다음, 속도 V_R 및 V_p 로 레티클(601)과 플레이트(602)를 이동시키면서 레티클상의 패턴을 노광영역으로 전사한다.

- <65> 상기의 결과, 상기 노광영역중 A영역은 두번 노광이 이루어 지고 B 영역이 새롭게 노광된다.
- <66> 다음으로 상기의 과정, 즉 플레이트를 -X축 방향으로 레티클 패턴의 1/2만큼이동을 하고 레티클의 패턴을 상기 플레이트 상의 노광영역으로 노광을 실시한다.상기의 결과, 상기 노광영역 중 B 영역은 두번 노광이 이루어지고 새로운 영역 C 에 노광이 이루어 진다.
- <67> 상기의 과정을 반복하면 플레이트 상의 노광영역 전체는 두번씩 노광이 이루어 진다.

【발명의 효과】

- <68> 상기에서 살펴본 바와 같이 플레이트상의 노광영역에 노광이 두번 씩 되도록 함으로서 종래에 노광영역을 분할하고 분할된 노광영역끼리 미세한 오버랩을 형성함으로서 두번 노광되는 영역과 한번만 노광되는 영역사이에 단차가 발생하여 얼룩모양으로 나타나는 스티치(STITCH)불량을 개선 할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

액정표시장치의 패턴이 형성되어있는 레티클의 장축방향과 주사방향을 일치시키는 1단계와; 레티클의 패턴의 1/2과 플레이트상의 노광영역의 일측 끝단과 오버랩시키는 2 단계와; 상기 레티클과 상기 플레이트를 동일한 속도로 이동하며 상기 레티클상의 패턴 을 노광영역으로 주사하는 3단계와; 상기 노광방향을 Y축 방향으로 할 때 -X 축방향으로 상기 플레이트를 레티클 패턴의 1/2만큼 이동하는 4단계와;상기 레티클상의 패턴을 상 기 노광영역으로 주사하는 5단계와; 상기 1 단계에서 5단계까지를 반복하여 노광영역 전 체가 두번씩 노광되도록하는 것을 특징으로하는 노광장치의 노광방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 레티클의 장방향은 오버랩되는 상기 노광영역의 일변보다 크거나 같은 것을 특징으로하는 노광장치의 노광방법.

【청구항 3】

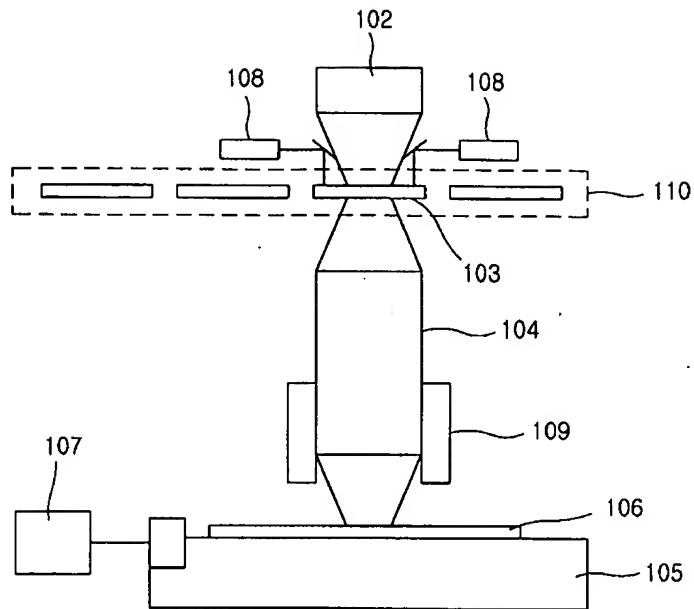
제 1 항에 있어서,상기 레티클의 이동방향과 상기 플레이트의 이동방향은 동일한 것을 특징으로 하는 노광장치의 노광방법.

【청구항 4】

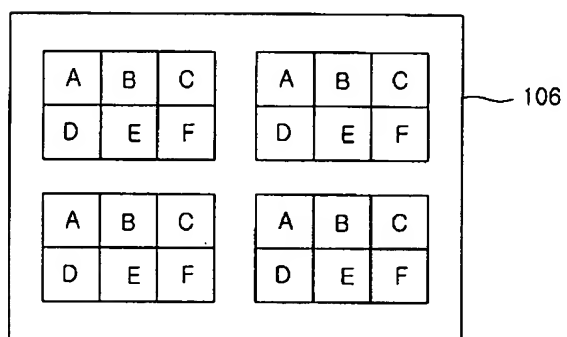
제 1 항에 있어서, 상기 레티클의 패턴과 상기 노광영역에 노광된 패턴은 1:1 의 크기 비율을 가지는 것을 특징으로하는 노광장치의 노광방법.

【도면】

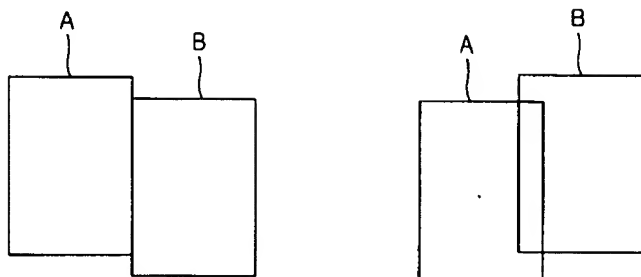
【도 1】



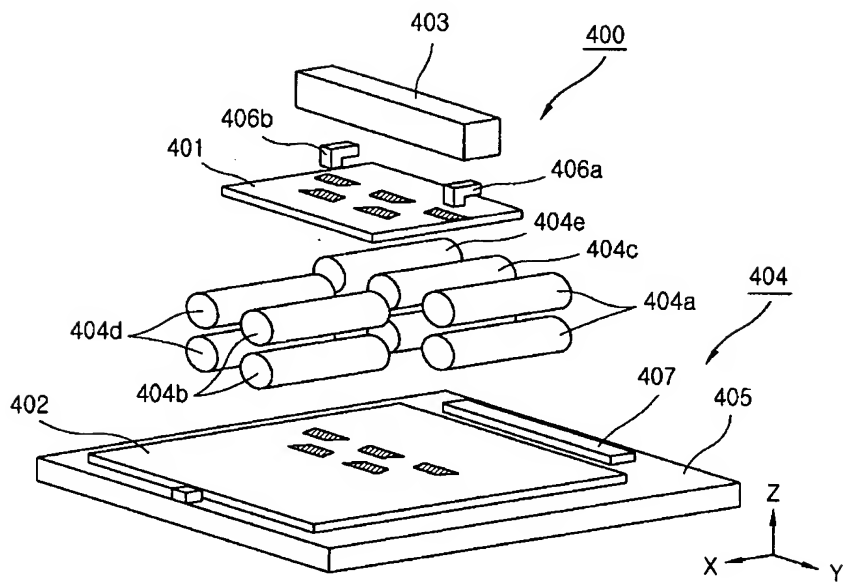
【도 2】



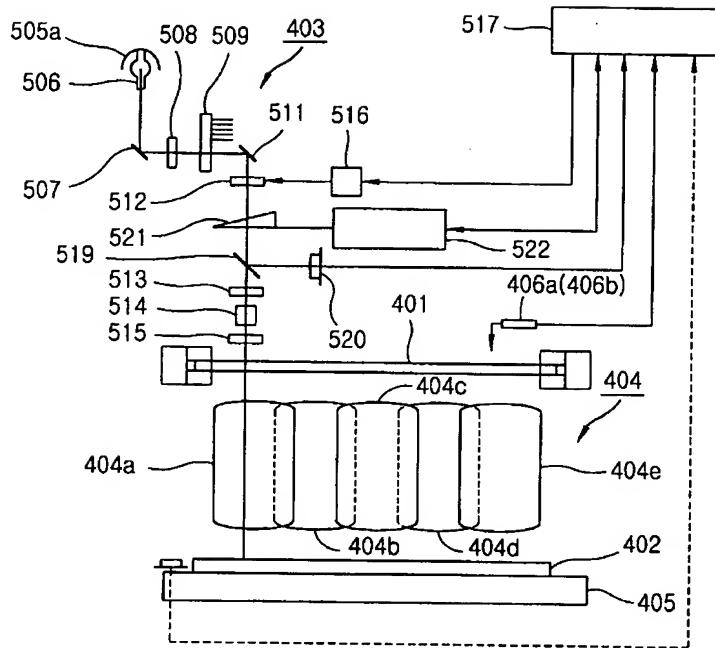
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

